



## Europäisches Patentamt

(19) European Patent Office

Office européen des brevets

11 Veröffentlichungsnummer:

0 044 070

AT

12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 81105478.2

⑤1 Int. Cl.<sup>3</sup>: F 04 B 1/22

22 Anmeldetag: 13.07.81

③ Priorität: 15.07.80 DE 3026765

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
20.01.82 Patentblatt 82/3

84 Benannte Vertragsstaaten:  
FR GB IT SE

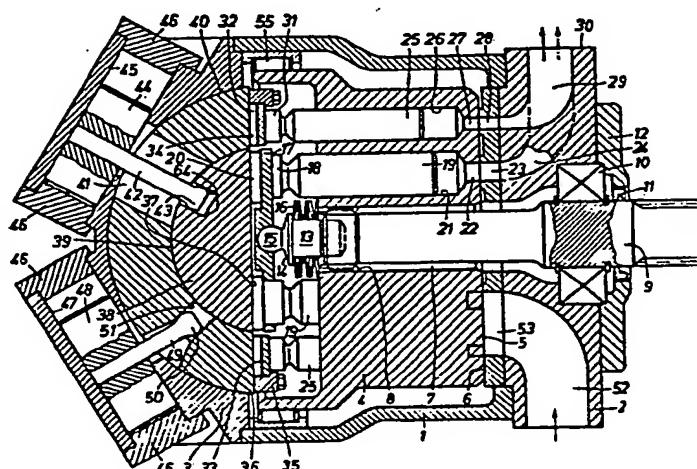
71 Anmelder: Linde Aktiengesellschaft  
Abraham-Lincoln-Strasse 21  
D-6200 Wiesbaden (DE)

72 Erfinder: Forster, Franz  
Stadelhoferstrasse 10  
D-8782 Mühlbach (DE)

74 Verteiler: Schaefer, Gerhard, Dr.  
Linde Aktiengesellschaft Zentrale Patentabteilung  
D-8023 Höllriegelskreuth (DE)

## 54 Axialkolbenpumpe für zwei Förderströme.

57) Axialkolbenpumpe in Schrägscheibenbauart zum Erzeugen von zwei unabhängig von einander einstellbaren Förderströmen, wobei zum Erzielen einer möglichst geringen Baulänge die Zylinderbohrungen (21,26) in der Zylindertrömmel (4) auf zwei verschiedenen Teilkreisdurchmessern angeordnet sind und die in den Zylinderbohrungen auf dem großen Teilkreisdurchmesser verschiebbaren Kolben (25) gegen eine Schrägscheibe (34) an einer im Gehäuse (3) abgestützten Wiege (36) anlaufen und die Kolben (19), die in den auf kleinen Teilkreisdurchmesser angeordneten Zylindern (21) verschiebbar sind, gegen eine zweite Schrägscheibe (37) an einer zweiten Wiege (38) anlaufen, wobei diese zweite Wiege in der ersten Wiege gelagert und unabhängig von dieser einstellbar ist.



SEP 0044 070 A1

1

5

10

Axialkolbenpumpe für zwei Förderströme

15 Die Erfindung betrifft eine Axialkolbenpumpe gemäß Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Zur Lösung der Aufgabe, zwei getrennte, unabhängig von einander einstellbare Förderströme mit Axialkolbenpumpen nach 20 dem Schrägscheibenprinzip zu erzeugen, verwendet man bisher zwei selbständige Pumpen. Bei einer Ausgestaltungsform werden diese an des Gehäuse eines gesonderten Vorgelegegetriebes angeflanscht. Diese Bauart ist sehr teuer und erfordert einen sehr großen Bauraum. Es ist auch bekannt, 25 Axialkolbenmaschinen, bei denen auf der der Antriebsseite gegenüber liegenden Seite ein freies Wellenende zur Verfügung steht, in sogenannter Tandem-Anordnung hintereinander anzuordnen und unmittelbar aneinander zu flanschen. Diese Anordnung ist schon billiger, erfordert aber einen 30 sehr großen Einbauraum in axialer Richtung.

Es ist auch bekannt, zwei Axialkolbenpumpen in Triebflanschbauweise in einem gemeinsamen Gehäuse anzuordnen. Der für die schwenkbaren Zylindertrommeln erforderliche Raum ist 35 jedoch sehr groß, so daß das Gehäuse und damit der erf

1 derliche Einbauraum für solche Pumpen sehr groß wird. Es  
ist weiterhin bereits bekannt, zwei Axialkolbenmaschinen  
in Schrägscheibenbauform mit parallel zu einander ange-  
ordneten Zylindertrommelachsen in einem gemeinsamen Ge-  
5 häuse anzuordnen und die Kolben gegen einen gemeinsamen  
Schrägscheibenkörper abzustützen (DE-OS 19 49 612).  
Infolge des gemeinsamen Schrägscheibenschwenkkörpers  
werden zwar Bauteile eingespart, ist es jedoch nicht mehr  
möglich, die beiden von den beiden Pumpen erzeugten För-  
10 derströme unabhängig von einander einzustellen. Zum Er-  
zeugen zweier Förderströme, wobei die Summe dieser bei-  
den Förderströme und die relative Größe der beiden  
Förderströme zu einander einstellbar sind, ist es auch  
bereits bekannt, in dem halbkreisförmigen Kanal zumindest  
15 auf der Förderseite einen zusätzlichen, über die Länge  
des Kanals verschiebbaren Trennsteg anzuordnen, wobei  
jeder der beiden auf jeweils einer Seite des verschieb-  
baren Trennsteges liegenden Teile des zumindest annähernd  
halbkreisförmigen Kanals mit einer Förderleitung verbun-  
20 den ist (DE-AS 11 98 203). Diese Anordnung hat den Nach-  
teil, daß der zusätzliche Trennsteg, dessen Breite größer  
sein muß als die Mündung einer Zylinderöffnung in der  
Stirnwand der Zylindertrommel, dann, wenn er nicht genau  
in der Mitte des halbkreisförmigen Kanals liegt, in einem  
25 Bereich liegt, in dem die Kolben einen relativ großen Weg  
pro Winkelgrad zurücklegen und damit viel Flüssigkeit aus  
dem Zylinder pro Winkelgrad Umdrehung der Zylindertrommel  
verdrängen. Das führt zu Verlusten und Geräuschen.

30 Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde,  
eine Axialkolbenmaschine der eingangs genannten Gattung  
zu schaffen, die mit möglichst wenigen Bauteilen und so-  
mit mit geringem Bauaufwand hergestellt werden kann und  
die zudem relativ kleine Abmessungen, insbesondere in  
35 axialer Richtung aufweist und einen entsprechend kleinen

## 1 Einbauraum erfordert.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst. Durch die Kombination dieser verschiedenen Merkmale wird ermöglicht, eine Pumpe zu schaffen, die in axialer Richtung nicht oder kaum mehr Einbauraum erfordert als eine Pumpe für nur einen Förderstrom in der üblichen Ausgestaltung, die aber zwei Förderströme erzeugt, von denen jeder unabhängig von dem anderen einstellbar und gegebenenfalls im Bedarfsfalle regelbar ist und die nur eine Zylindertrommel aufweist, also wenig herzustellende Bauteile. Liegen alle Zylinderbohrungen parallel zu einander, ist für das Herstellen der Zylindertrommel der Pumpe gemäß der Erfindung nicht oder zumindest kaum mehr Aufwand erforderlich als für die Herstellung einer Zylindertrommel der üblichen Bauart.

Dabei ist festzustellen, daß die unter a) angegebenen Merkmale durch ein hydrostatisches Getriebe bekannt sind, bei 20 dem die auf dem größeren Teilkreis angeordneten Kolben einer Pumpe zugeordnet sind und die auf einem kleineren Teilkreis angeordneten Kolben einem Motor zugeordnet sind. Dabei ist jeder auf dem großen Teilkreis liegende Zylinder unmittelbar mit einem auf dem kleinen Teilkreis liegenden 25 Zylinder verbunden und weist die Zylindertrommel keine Steuereinrichtung zum Steuern eines Flüssigkeitsstromes, also auch keinen Steuerdrehzscheiber (Steuerspiegel), auf. Mit Rücksicht auf die räumlichen Verhältnisse ist die Schrägscheibe des Hydromotors nicht einstellbar 30 (DE-OS 20 48 637). Dem gegenüber ermöglicht die Ausgestaltung mit einer Zylindertrommel gemäß der Erfindung unter Vermeidung der Nachteile des eingangs beschriebenen Standes der Technik, zwei Förderströme zu erzeugen, wobei jeder Förderstrom unabhängig von dem anderen durch Einstellen des zugehörigen Schrägscheibenkörpers einstell-

1 bar ist. Durch die Kombination der kennzeichnenden Merk-  
male wird also ermöglicht, das ansich für Getriebe be-  
kannte kennzeichnende Merkmal a) zum Erzeugen von zwei  
5 unabhängig von einander einstellbaren Strömen zu be-  
nutzen, wobei alle Merkmale in zweckmäßiger Weise zum  
Erreichen des Ziels zusammenwirken.

Es ist aber auch eine andere Schrägscheibenpumpe bekannt  
mit einer umlaufenden Zylindertrommel, in der Zylinder-  
10 bohrungen auf zwei Teilkreisdurchmesser angeordnet sind  
und die zum Fördern von zwei Strömen dient. Obwohl ein  
Steuerdrehzscheiber vorhanden ist, sind bei dieser Pumpe  
zusätzliche Ventile erforderlich, der geförderte Strom  
wird durch die Welle abgeführt. Alle Kolben laufen ge-  
15 meinsam gegen eine einzige Schrägscheibe an. Das hat  
einerseits die Folge, daß keine Einstellbarkeit gegeben  
ist, andererseits, daß die durch die Forderung nach ge-  
trennter Einstellbarkeit der Kolbenhübe bei einer solchen  
Zylindertrommel entstehenden Probleme überhaupt nicht  
20 auftreten (GB-PS 1 127 291).

Betreffend das Merkmal b) ist festzustellen, daß bereits  
eine Axialkolbenpumpe bekannt ist, die zum Fördern von  
zwei bezüglich des Druckes von einander unabhängigen, ge-  
25 meinsam einstellbaren Förderströmen dient und bei der im  
Steuerspiegel zweimal zwei annähernd halbkreisringförmige  
Kanäle ("Nieren") paarweise auf zwei Durchmessern ange-  
ordnet sind und die Mündungen der mit den Zylindertrommeln  
in Verbindung stehenden Kanäle auf zwei entsprechenden  
30 Teilkreisdurchmessern angeordnet sind und zwar derart,  
daß die Mündung jedes zweiten Zylinders auf dem kleinen  
Teilkreisdurchmesser und die Mündung jedes dazwischen  
liegenden Zylinders auf dem großen Teilkreisdurchmesser  
liegt. Die halbkreisförmigen Kanäle großen Durchmessers  
35 gehören zu einem Druckmittelkreislauf, die dazwischen

1 liegenden Kanäle gehören zu einem anderen (DE-OS 16 53 634). Da jedem Druckmittelkreislauf nur jeweils eine Hälfte der Zylinder zugeordnet ist, ist jeder Förderstrom halb so groß wie mit einer

5 Zylindertrommel gleicher Abmessungen bei Normalausführung möglich wäre. Da notwendig alle Kolben gegen eine Schrägscheibe anlaufen müssen, ist ein Einstellen eines Kreises unabhängig von dem anderen nicht möglich.

10 Damit die Schrägscheibenlauffläche, auf der gemäß der Erfindung die auf dem großen Teilkreis angeordneten Kolben geführt sind, einen möglichst kleinen Durchmesser haben kann, muß der Schrägscheibenkörper, gegen dessen Schrägscheibe die Kolben, die auf dem kleineren Teilkreisdurchmesser angeordnet sind, abgestützt sind, auf der Rückseite kugelkappenförmig gestaltet sein, da eine wie bisher übliche halbzylindrische Gestaltung des Schrägscheibenkörpers die Folge hätte, daß die äußereren Ecken dieses Schrägscheibenkörpers sehr weit nach außen ragen. Da aber

15 diese äußersten Ecken nicht von den Kolben bzw. den Gleitschuhen der auf dem größeren Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben überschliffen werden dürfen, müsste der innere Durchmesser dieser Lauffläche für die auf großem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben sehr groß werden und das

20 würde dem angestrebten Ziel, mit möglichst kleinem Einbauraum auszukommen, zuwiderlaufen. Denkbar wäre auch, daß die Rückseite des den auf kleinerem Durchmesser angeordneten Kolben zugeordneten Schrägscheibenkörpers eine andere Form hat, etwa die eines Doppelkonus oder insbeson-

25 dere die eines Ellipsoides, so daß die Schrägscheibe eine ellipsenförmige Begrenzung hat, die mit Rücksicht auf die Relativlaufbahn der Kolben bei schräg gestellter Schrägscheibe günstig wäre. Jedoch würde eine solche, von der Kugelform abweichende Form die Ausnutzung des in Anspruch

30 35 2 angegebenen Vorteiles unmöglich machen und würde darüber-

- 1 hinaus das Herstellen einer solchen Form des Schrägscheibenkörpers und der Ausnehmung in dem äußeren Schrägscheibenkörper zumindest bei einer ellipsoidähnlichen Form sehr aufwendig sein. Kugelkappenförmige Lagerungen an Axial-
- 5 kolbenmaschinen sind bisher nur in gänzlich anderer Form bei Triebflanschmaschinen bekannt, bei denen ein birnenförmiges Gehäuse mit einem halbhohlkugelförmigen Teil einen kugelkappenförmigen Teil der Triebflanschlagerung abstützt (DE-PS 971 352).

10

den

Die Lagerung des/auf großem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben zugeordneten Schrägscheibenkörpers kann in jeder bekannten Weise erfolgen. Das heißt dieser kann, wie bekannt, halbzylinderförmig ausgestaltet sein

15 oder in Zapfen gelagert sein oder kann ebenso wie der den auf kleinem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben zugeordnete Schrägscheibenkörper auf seiner Rückseite kugelkappenförmig sein.

- 20 Das Merkmal des Anspruchs 2 erlaubt die Lagerung des den auf kleinem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben zugeordneten Schrägscheibenkörpers derart, daß er nicht nur um eine Achse zwecks Einstellen des Hubes verschwenkt werden kann, sondern auch um die senkrecht zu dieser Achse
- 25 und zur Drehachse stehende dritte Achse in einem geringen Winkelbetrag verstellt werden kann. Durch ein solches zusätzliches Verschwenken kann bei festgehaltenem Steuerspiegel die Kolbentotpunktlage gegenüber der Mitte des Trennsteges verlagert werden und somit eine Vorkompression
- 30 bzw. Vorexpansion bewirkt werden, durch die die Vorgänge

- 1 im Zylinder beim Überschleifen des Trennsteges, das heißt beim Umsteuervorgang, verbessert werden können. Dieses Verschwenken um die zweite Achse kann abhängig vom Förderdruck erfolgen, so daß die Vorkompression
- 5 bzw. Vorexpansion abhängig vom Druckgefälle erfolgt und somit sowohl bezüglich des Wirkungsgrades als auch bezüglich der Geräuscherzeugung eine optimale Situation erzielt wird.

10

Ist auch der den auf großem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben zugeordnete Schrägscheibenkörper auf seiner Rückseite kugelkappenförmig gestaltet und in einer entsprechenden Pfanne gelagert, kann auch

- 15 dieser unabhängig von dem anderen inneren Schrägscheibenkörper um diese zweite Achse verschwenkt und somit entsprechend dem Druck, gegen den er gefördert wird, der Umsteuervorgang verbessert werden.
- 20 Beide Schrägscheibenkörper sind zweckmäßig durch an sich bekannte Elemente gegen Mitdrehen unter Wirkung der Reibung der Gleitschuhe gesichert.

25

30

35

1 Die Differenz der Teilkreisdurchmesser kann relativ klein gewählt werden, so daß jeweils um eine halbe Teilung versetzt zwischen zwei auf kleinem Teilkreisdurchmesser angeordneten Zylindern ein auf großem Teilkreisdurchmesser

5 angeordneter Zylinder liegt, wobei die Innenkante des Zylinders von der Drehachse des auf großem Teilkreisdurchmesser angeordneten Zylinders von der Drehachse einen kleineren Abstand hat, als die Außenkante des auf kleinem Teilkreisdurchmesser angeordneten Zylinders. Dadurch können

10 doppelt so viele Zylinder, wie auf jedem Teilkreisdurchmesser vorgesehen sind, bei relativ geringem Außendurchmesser der Zylindertrommel angeordnet sein, sofern die Gleitschuhe so klein sind, daß in deren Bereich hinreichend Raum zur Verfügung steht, oder die auf großem Teilkreis-

15 durchmesser angeordneten Zylinder nicht parallel zur Drehachse angeordnet sind, sondern die Zylinderachsen auf einem Mantel eines gedachten spitzen Kegels liegen, dessen Spitze jenseits der Zylindertrommel auf der Steuerspiegelseite liegt. Wird jedoch die Differenz der Durchmesser der

20 Teilkreise größer gewählt, so daß in einem durch die Drehachse der Zylindertrommel gehenden Radialschnitt ein auf kleinem Teilkreisdurchmesser liegender und ein auf großem Teilkreisdurchmesser liegender Zylinder nebeneinander liegen können, dann ist eine größere Freiheit in Bezug auf

25 die Wahl der Anzahl der auf den einzelnen Teilkreisdurchmessern liegenden Zylinder gegeben.

In der Außenfläche der Kugelkappe auf der Rückseite des Schrägscheibenkörpers oder bzw. und in der hohlkugelabschnittsförmigen Fläche, in der diese abgestützt ist, können mit Druckmittelzuführungsleitungen verbundene taschenartige Ausnehmungen zwecks Bilden von Druckpolstern für eine hydrostatische Lagerung vorgesehen sein, die die Reibung zwischen Schrägscheibenkörper und Lagerung vermindert und damit ein Einstellen erleichtert und auch

- 1 sichert, daß der den auf kleinerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben zugeordnete Schrägscheibenkörper eingestellt werden kann, ohne Kräfte auf den den auf großem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben zugeordneten Schrägscheibenkörper auszuüben.

Zum Verschwenken der Schrägscheibenkörper können auch unmittelbar an diesem Schwenkflügel vorgesehen sein, wo bei der den auf kleinerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben zugeordnete Schrägscheibenkörper mit einem Flügel versehen ist, der in einer sich in Längsrichtung erstreckenden Ausnehmung des anderen Schrägscheibenkörpers dichtend gleitet, bzw. dieser andere den auf größerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben zugeordnete Schrägscheibenkörper kann mit einem Schwenkflügel versehen sein, der in einer entsprechenden Ausnehmung des Gehäuses dichtend gleitet, wobei der Schwenkflügel die Ausnehmung jeweils in zwei willkürlich mit Druck beaufschlagbare Druckkammern unterteilt. Bei einem solchen Schwenkflügeltrieb wird es allerdings aufwendig sein, eine Verschwenkung um die zweite Achse gemäß Anspruch 2 zu ermöglichen, da in diesem Falle der Schwenkflügel seinerseits seitlich verschiebbar auf dem Schrägscheibenkörper gelagert sein müsste. Derartige Schwenkflügelantriebe sind an halbzylindrischen Wiegen bekannt (DE-OS 24 51 380).

Weisen die Zylinderbohrungen auf großem Teilkreisdurchmesser jeweils den gleichen Bohrungsdurchmesser auf wie die Zylinderbohrungen auf kleinem Teilkreisdurchmesser, so kann mit den auf großem Teilkreisdurchmesser liegenden Zylindern ein größerer Förderstrom erzeugt werden als mit den auf kleinerem Teilkreisdurchmesser liegenden, weil auf dem größeren Teilkreisdurchmesser ein größerer Kolbenhub erzielbar ist, wenn nicht aus anderen Gründen, beispiels-

- 1 weise wegen der Kolbenlänge oder mit Rücksicht auf eine unterschiedliche Verschwenkbarkeit der Schrägscheibenkörper, eine Begrenzung gegeben ist. Ist gefordert, daß beide Förderströme etwa gleich groß sein sollen, können
- 5 die auf großem Teilkreisdurchmesser liegenden Zylinder kleineren Bohrungsdurchmesser erhalten. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die auf großem Teilkreisdurchmesser liegenden Kolben bzw. die Verhältnisse an den diesen zugeordneten Zylindermündungen die Grenze für die Drehzahl
- 10 darstellen werden.

In den weiteren Unteransprüchen sind zweckmäßige Weiterausgestaltungen angegeben.

- 15 In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes dargestellt.

20

25

30

35

<sup>1</sup> An das Gehäusemittelteil 1 ist einerseits der Steuerboden 2 und andererseits der Wiegenlagerteil 3 angebaut. Diese Teile sind durch in der Zeichnung nicht dargestellte Ankerschrauben miteinander verbunden.

<sup>5</sup>

Im Gehäusemittelteil 1 ist die Zylindertrommel 4 mittels eines Wälzlagers 55 gelagert. Mit ihrer Stirnfläche 5 liegt die Zylindertrommel 4 gegen eine Steuerplatte 6 an, die ihrerseits drehfest am Steuerboden 2 gelagert ist. Die <sup>10</sup> Zylindertrommel 4 weist eine Längsbohrung 7 auf, die in ihrem in der Zeichnung linken Teil mit einer Innenverzahnung 8 versehen ist, die in die Verzahnung einer Triebwelle 9 eingreift, die ihrerseits mittels eines Lagers 10 (die vorzugsweise als Wälzlagerpaar gestaltet ist) in dem Steuer- <sup>15</sup> boden 2 gelagert ist. Der Deckel 12 dient zur Sicherung des Lagers 10 und trägt die Dichtung 11.

Koaxial zur Welle 9 ist ein Zapfen 13 vorgesehen, der einen Bund 14 und einen Kugelkopf 15 aufweist. Gegen den Bund 14 <sup>20</sup> ist ein Tellerfederpaket 16 gestützt, welches andererseits gegen die Zylindertrommel 4 abgestützt ist. Der Kugelkopf 15 liegt in einer entsprechenden Ausnehmung der Andrückplatte 17, die Bohrungen aufweist, durch die die Gleitschuhe 18 der auf kleinem Teilkreisdurchmesser angeordneten <sup>25</sup> Kolben 19 hindurchragen. Die Gleitschuhe 18 weisen ein Basisteil 20 auf, gegen das die Andrückplatte 17 drückt.

Die auf kleinerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben 19 sind in Zylinderbohrungen 21 verschiebbar, wobei jede <sup>30</sup> Zylinderbohrung 21 mit einem Mündungskanal 22 versehen ist, der in der Stirnfläche 5 der Zylindertrommel 4 mündet und zwar gegenüber einem zumindest annähernd halbkreisförmigen

- 1 Kanal 23 in der Steuerplatte 6, der sich in einem Kanal 24 im Steuerboden 2 fortsetzt, wobei der Kanal 24 zu einem in der Zeichnung nicht dargestellten, neben der Zeichenebene liegenden Anschluß führt.
- 5
- 10 Die Kolben 25 sind auf einem größeren Teilkreisdurchmesser angeordnet, als die Kolben 19, wobei jeder der Kolben 25 in einer Zylinderbohrung 26 verschiebbar ist, die einen Mündungskanal 27 aufweist, wobei die Mündungskanäle 27 einem annähernd halbkreisförmigen Kanal 28 in der Steuerplatte 6 gegenüberliegen, wobei der Kanal 28 an einen Kanal 29 im Steuerboden Teil 2 anschließt, der zu einem Anschlußflansch 30 für eine in der Zeichnung nicht dargestellte Förderdruckleitung führt.
- 15
- 20 Jeder Kolben 25 ist gegen einen Gleitschuh 31 abgestützt, dessen Basisteil 32 durch einen Niederhaltering 33 gegen die Schrägscheibe 34 gedrückt wird, wobei der Niederhaltering 33 durch einen Anpreßring 35, der gegen den Schrägscheibenkörper 36 angeschraubt ist, gehalten ist. Die auf größerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben 25 zugeordnete Schrägscheibe 34 ist also an dem Schrägscheibenkörper 36 gebildet. Dem gegenüber sind die auf kleinerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben 19 mittels ihrer Gleitschuhe 18 gegen die Schrägscheibe 37 abgestützt, die an dem Schrägscheibenkörper 38 gebildet ist und der auf seiner Rückseite eine kugelkappenförmige Fläche 39 aufweist, die in einer hohlkugeligen Fläche des Schrägscheibenkörpers 36 ruht. Der Schrägscheibenkörper 36
- 25
- 30 weist auf einer Rückseite eine halbzylindrische Fläche 40 auf, die in einer hohlzylindrischen Fläche des Wiegenlagerungsteiles 3 ruht.

1 Der Schrägscheibenkörper 36 weist eine Ausnehmung 41 auf, durch die ein Stellzapfen 42 hindurch greift, der mit einem Kugelkopf 43 versehen ist, der in einer Bohrung 44 des Schrägscheibenkörpers 38 geführt ist. Der Stellzapfen 42 ist andererseits in dem Stellkolben 44 befestigt, der in dem Stellzylinder 45 verschiebbar ist, der in einem entsprechenden Fortsatz des Wiegenlagerungsteiles 3 gebildet ist und beiderseits durch je einen Deckel 46 verschlossen ist, durch den jeweils in der Zeichnung nicht 10 dargestellte Druckflüssigkeitsleitungen hindurchführen, mittels derer der Stellkolben 44 willkürlich mit Druckmittel beaufschlagbar ist.

15 Am Wiegenlagerungsteil 3 ist ein weiterer Fortsatz gebildet, in dem ein Stellzylinder 47 angeordnet ist, in dem ein Stellkolben 48 verschiebbar ist. Auch der Stellzylinder 47 ist durch zwei Deckel 46 abgeschlossen. Im Stellkolben 48 ist ein Stellzapfen 49 befestigt, der mit seinem Kugelkopfteil 50 in eine Bohrung 51 des Schrägscheibenkörpers 36 eingreift.

25 Bei der in der Zeichnung dargestellten Ausgestaltungsform der Doppelpumpe für zwei offene Kreisläufe ist im Steuerbodenteil 2 ein Saugkanal 52 vorgesehen, der vor einer weiten Öffnung 53 der Steuerplatte 6 mündet, wo- 30 bei die Öffnung 53 sich in radialer Richtung so weit erstreckt, daß sie sowohl vor den Mündungskanälen 27 als auch vor den Mündungskanälen 22 liegt. In Umfangsrichtung erstreckt sich die Ausnehmung 53 ebenso weit wie die an- nähernd halbkreisförmigen Kanäle 23 und 28 auf der anderen Seite.

35 In einer abgewandelten Ausgestaltungsform können auch vor der Mündung des Saugkanals 52 zwei annähernd halbkreisförmige Kanäle gebildet sein, die den Kanälen 23 und 28 entsprechen, wobei die dem Saugkanal 52 zugewandte

1 Seite der Steuerplatte 6 strömungsgünstig gestaltet ist.  
In einer anderen Abwandlung der Ausgestaltungsform ist  
das Steuerbodenteil 2 auf beiden Seiten symmetrisch ge-  
staltet, das heißt anstelle des Saugkanals 52 und der  
5 Ausnehmung 53 sind zwei getrennte Kanäle im Steuerboden-  
teil 2 und entsprechend zwei annähernd halbkreisförmige  
Kanäle entsprechend den Kanälen 23 und 28 <sup>zwei</sup> in der Steuer-  
platte 6 gebildet, so daß die Pumpe für/geschlossene  
Kreislauf ausgestaltet ist.

10 In der üblichen Weise ist der Steuerbodenteil 2 um 90°  
um die Achse der Welle 9 verdreht gezeichnet, weil in  
der Schnittebene, die senkrecht auf der Schwenkachse der  
Schrägscheibenkörper 36 und 38 steht, in der Steuerplatte  
15 6 die Trennsteg liegen, also keine Öffnungen in der  
Zeichnung zu erkennen wären, wenn der Schnitt durch diese  
gelegt wäre.

20

25

30

35

1

5

10

Patentansprüche

15 1. Axialkolbenpumpe zum Erzeugen von zwei in Bezug auf  
Größe und Druck von einander unabhängigen einstell-  
baren Förderströmen, mit einer mit einer Welle ver-  
bundenen, umlaufenden Zylindertrömmel, in der Zylin-  
derbohrungen angeordnet sind, die alle in der gleichen  
20 Stirnfläche der Zylindertrömmel münden und in denen  
gegen eine Schrägscheibe abgestützte Kolben verschieb-  
bar sind, wobei an der anderen Stirnfläche der Zylin-  
dertrömmel ein Steuerdrehzscheiber mit annähernd halb-  
kreisringförmigen Kanälen auf der Gehäuseseite ge-  
bildet ist, gekennzeichnet durch die Kombination  
25 folgender Merkmale:  
a) wie an sich bekannt, sind die Zylinderbohrungen  
(21 und 26) in der Zylindertrömmel (4) auf zwei  
verschiedenen Teilkreisdurchmessern angeordnet,  
30 wobei die Kolben (19) in den auf kleinerem Teilkreisdurchmesser  
angeordneten Zylindern (21)  
gegen eine Schrägscheibe (37) abgestützt sind und  
die Kolben (25) in den auf größeren Teilkreisdurch-  
messer angeordneten Zylindern (26) gegen eine  
35 zweite, einstellbare Schrägscheibe (34) abgestützt

1       sind.

b) der Steuerdrehzscheibe weist zumindest auf der Förderseite für die auf kleinerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Zylinder (21) einen annähernd halbkreisförmigen Kanal (23) auf und weist einen zweiten, getrennten, annähernd halbkreisförmigen Kanal (28) auf, der den auf großem Teilkreisdurchmesser angeordneten Zylindern (26) zugeordnet ist, wobei jeder dieser halbkreisförmigen Kanäle (23 und 28) an eine Förderleitung (24 bzw. 29) angeschlossen ist.

c) beide Schrägscheiben (34 und 37) sind an je einem Schrägscheibenkörper (36 und 38) gebildet und der innere Schrägscheibenkörper (38) der Schrägscheibe (37), gegen die die auf kleinerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben (19) abgestützt sind, weist auf seiner Rückseite eine Kugelkappenfläche (39) auf und ist in einer entsprechenden hohlkugelförmig gestalteten Aufnahmepfanne des den auf größerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben (25) zugeordneten Schrägscheibenkörpers (36) abgestützt.

2. Axialkolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellorgan und das Stellglied für den den auf kleinerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben zugeordneten Schrägscheibenkörper für Verschwenkung um zwei zueinander senkrecht stehende Achsen ausgestaltet ist.

30

35

1 3. Axialkolbenpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß auch die Lagerung und das Stellorgan und das Stellglied für den den auf größerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben zugeordneten Schrägscheibenkörper für Verschwenkung um zwei zueinander senkrecht stehende Achsen ausgestaltet ist.

5

4. Axialkolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der den auf kleinerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben (19) zugeordnete Schrägscheibenkörper (38) mittels hydrostatischer Lager in der Aufnahmepfanne des den auf größerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben (25) zugeordneten Schrägscheibenkörpers (36) gelagert ist.

10

15

5. Axialkolbenpumpe nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Verbindungseinrichtung durch die die beiden Schrägscheibenkörper (38 und 36) zwecks gemeinsamer Verstellung willkürlich lösbar mit einander verbindbar sind.

20

6. Axialkolbenpumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß beide Schrägscheibenkörper eine zentrale Ausnehmung aufweisen, durch die die mit der Zylindertrommel (4) verbundene Welle zu einem freien Anschluß hindurch ragt.

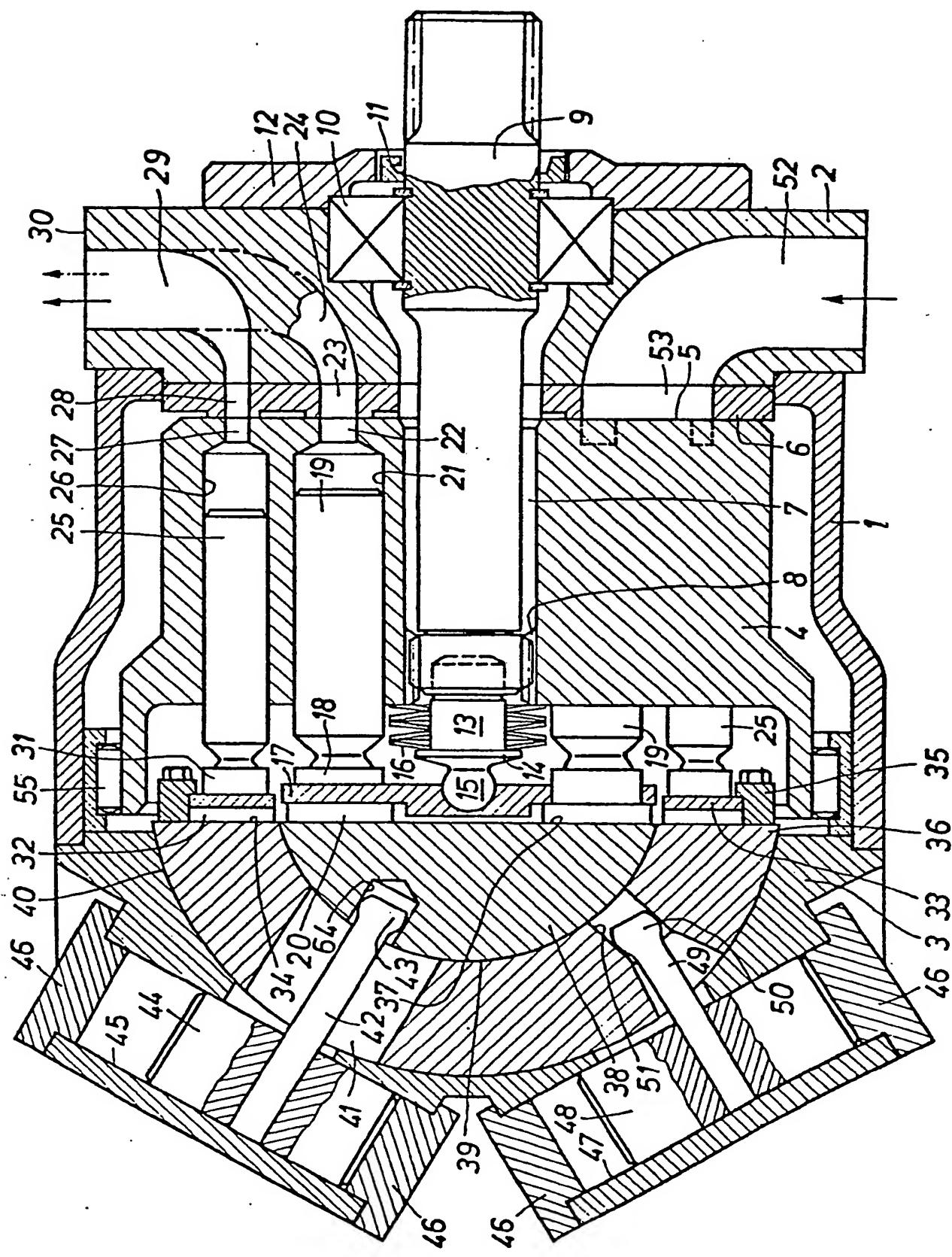
25

7. Axialkolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der den auf kleinerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben (19) zugeordnete Schrägscheibenkörper (38) mit einem durch eine Ausnehmung (41) des den auf größerem Teilkreisdurchmesser angeordneten Kolben (25) zugeordneten Schrägscheibenkörpers (36) hindurch greifenden Stellglied (42, 43) eines Stellorganes (45, 44) in Wirkverbindung steht.

30

35

- 11 -





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0044070

Nummer der Anmeldung

EP 81 10 5478

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASS - KATEGORIE DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<p><u>FR - A - 1 340 850</u> (HERITIER)</p> <p>* Seite 2, linke Spalte, Zeilen 3-38; Figuren 1-3 *</p> <p>---</p> <p><u>US - A - 2 520 632</u> (GREENHUT)</p> <p>* Spalte 8, Zeilen 6-9; Figuren 1-4 und 8 *</p> <p>---</p> <p><u>DE - A - 1 625 073</u> (HOFMANN)</p> <p>* Seite 3, Zeile 25 bis Seite 4, Zeile 2 *</p> <p>---</p> <p><u>FR - A - 1 415 392</u> (HEUMANN)</p> <p>* Seite 2, Spalte 2, Zeile 17 bis Seite 3, Spalte 1, Zeile 22; Figuren 1-4 *</p> <p>---</p> <p><u>DE - B - 1 129 828</u> (CITROEN)</p> <p>* Spalte 1, Zeilen 10-18; Spalte 2, Zeile 38 bis Spalte 3, Zeile 15; Figuren 1-3 *</p> <p>---</p> <p><u>GB - A - 1 073 216</u> (BAGGETT)</p> <p>* Seite 5, Zeilen 7-12; Figur 3 *</p> <p>---</p> <p>A <u>US - A - 2 445 281</u> (RYSTROM)</p> <p>A <u>GB - A - 1 176 621</u> (SCHMIDT)</p> <p>-----</p>	1	F 04 B 1/22
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl.)
			F 03 C F 04 B F 01 B
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
<input checked="" type="checkbox"/>	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	11.09.1981	BAATH	